

## Summary

Title of the paper: *Studies on Phototropism in Beech seedlings.*

Seedlings raised from seed samples derived from different provenances of beech were exposed to light from one side only. The inclination toward the light source of the seedlings of each provenance was expressed as a percentage of the mean value for the trial series. In several trials the behaviour of the seedlings of a given provenance was in general agreement. The inclination differed to a greater or lesser degree between provenances. The more northerly the provenance the smaller was the phototropic reaction.

## Résumé

Titre de l'article: *Etudes sur le phototropisme des semis de hêtre.*

Des semis de hêtre elevés à partir de faines de diverses provenances ont été soumis à un éclairage latéral. L'inclinaison des semis vers la source de lumière a été exprimée

pour chaque provenance en pourcentage de la valeur moyenne de toutes les séries. Le comportement des semis d'une même provenance fut pratiquement le même dans des expériences différentes. L'inclinaison varie plus ou moins suivant les provenances. Plus la latitude de la provenance est élevée, plus faible est la réaction phototropique.

## Literatur

KARSCHEN, R.: Untersuchungen über die physiologische Variabilität von Föhrenkeimlingen autochthoner Populationen. *Mitt. schweiz. Anst. forstl. Versuchswesen* 26, 1. Heft, Zürich 1949. — KRAHL-URBAN, J.: Rassenfragen bei Eichen und Buchen. *Allg. Forstzeitschr.* 8, Nr. 44 u. 45 (1933). — KRAHL-URBAN, J.: Buchenrassenstudien im Bayerisch-Böhmischem Wald, in den Bayerischen Alpen und in den Karawanken. *Forstw. Centralbl.* 73, 309—325 (1954). — KRAHL-URBAN, J.: Eichen- und Buchenrassenstudien in Österreich. *Centralbl. ges. Forstwesen* 75, 34—40 (1958). — KRAHL-URBAN, J.: Voriufige Ergebnisse von Buchen-Rassenstudien. *Allg. Forst- u. Jagdzeitung* 129, 242—251 (1958). — SCHMIDT, W.: Kurzfristige Herkunftsteste bei der Kiefer. *Forstarchiv* 22, 50—52 (1951). — SCHMIDT, W.: Die Frühdiagnose in der Züchtung und Züchtungsforschung. *Waldbauzmüchtung*. Züchter, 4. Sonderheft, 39—69 (1957).

# Wann kann Plantagensaatgut anerkannt werden?

Von H. LÜCKE, Harsefeld

(Eingegangen am 24. 2. 1962)

Auf die Gefahr von Inzuchtdepressionen in der  $F_2$ -Generation — insbesondere bei Nachkommenschaften von Beständen aus Plantagensaatgut — ist in der Literatur mehrfach hingewiesen worden (s. Literaturverzeichnis). Zur Verringerung der Gefahr sollte das Saatgut aus Plantagen nur unter gewissen Voraussetzungen Verwendung finden. Zur Erreichung des Ziels werden heute je Plantage etwa mindestens 20 Klone gefordert, von denen mindestens 50% je Ernte fruchten sollen. Es sei an Hand praktischer Ergebnisse die Frage aufgeworfen, ob diese Forderungen ausreichen.

Aus der Praxis wird eine Kiefernklonprüfplantage im Forstamt Harsefeld herangezogen. Die Plantage besteht aus den 29 Klonen 1 bis 20 und 26 bis 34 und liegt in einer Buchendickung, umgeben von Althölzern in einem Waldteil, der sonst keine Kiefern enthält und mehrere Kilometer Abstand von Kiefernbeständen oder -einzelbäumen hat. Je Klon sind zwischen 40 und 50 Einzelpflanzen vorhanden, die vor 4 bis 12 Jahren durch Pfropfung entstanden. Das Altersverhältnis 4 bis 12 ist etwa bei allen Klonen gleich.

Aus der Blüte im Jahre 1959 fruchten 21 Klone. Man sollte annehmen, daß das Saatgut recht brauchbar sei, wenn 72% von 29 Klonen fruchten. Tatsächlich aber stammen einmal über 50% der Ernte von Klon Nr. 5, d. h., daß in der folgenden Generation auch über 50% der Kiefern Halbgeschwister sind. Ferner gab es bei der Blüte im Jahre 1959 nur weibliche und keine männlichen Blüten in der Plantage. Die Bestäubung kann also nur durch die allgemeine Pollenwolke der Luft erfolgt sein, was besagt, daß in der entstehenden Generation 50% der Eigenschaften von völlig unbekannten Vätern stammen. Ein Saatgut mit 50% unbekannter Herkunft je Pflanze und zu über 50% von der gleichen Mutter stammend erscheint zweifelhaft und sollte daher nicht verwendet werden.

Bemerkenswert ist es, daß trotz der vorgenannten guten Isolierung der Plantage eine volle Befruchtung durch die allgemeine Pollenwolke erfolgte. Das gewonnene Saatgut

hatte eine hohe Keimkraft und erbrachte eine sehr gute Ausbeute an kräftigen Pflanzen.

Aus der Blüte im Jahre 1960 fruchten wiederum 21 Klone, also 72% von 29 Klonen. Nur der Klon Nr. 5, der im Vorjahr die besonders starke weibliche Blüte hatte, blühte in stärkerem Maße männlich, alle übrigen Klone blühten weiblich. Geerntet wurden im Winter 1961/1962 6868 g Zapfen. Die klonweise Aufteilung des Zapfenertrages mit Angabe des prozentualen Zapfanteils je Klon von der Gesamternte ist in nebenstehender Übersicht eingetragen (Abb. 1).

Wenn man das prozentuale Zapfengewicht je Klon in etwa der prozentualen Pflanzenausbeute gleichsetzt, so kommen aus dem Saatgut rd. 46% Pflanzen vom Klon Nr. 8 als Mutter. Da nur der Klon Nr. 5 männlich blühte, müßten auch 46% der Pflanzen nicht nur die gleiche Mutter sondern auch den gleichen Vater haben, und alle Pflanzen aus der Gesamternte hätten den gleichen Vater, wenn die allgemeine Pollenwolke außer acht gelassen würde. Soweit letztere berücksichtigt wird (der Grad ist nicht feststellbar), kämen Eigenschaften unbekannter Väter in das Pflanzgut. Alles ist so nachteilig, daß auch das Saatgut der Ernte 1961/1962 nicht anerkannt werden darf.

Nach den geschilderten Erfahrungen müßten bei der Anerkennung einer Plantagensamenernte neben der ausreichenden Anzahl fruktifizierender Klone noch folgende Faktoren eine Berücksichtigung finden:

- Es muß eine größere Klonzahl mit männlicher Blüte beteiligt gewesen sein.
- Die männliche Blüte der Plantage muß so stark sein, daß deren Pollenwolke die allgemeine Pollenwolke der Luft wesentlich übertrifft.
- Bei der Feststellung, wieviele Klone männlich bzw. weiblich blühen, sollten nur diejenigen — geschlechtsweise getrennt — gezählt werden, die im *stärkeren Maße* Blüten zeigen; Kleinblütenmengen müßten dabei außer Ansatz bleiben.

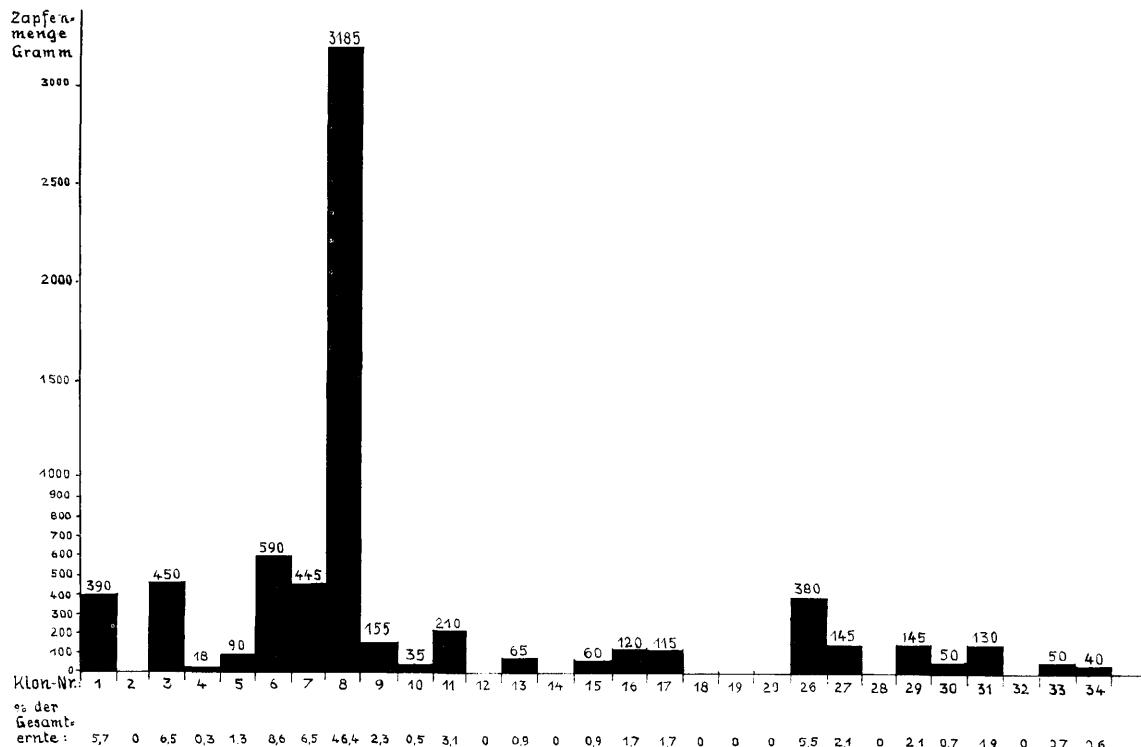


Abb. 1. — Ergebnis der Zapfenernte eines Jahres aus einer Kiefern-Samenplantage.

Wenn die für die Anerkennung vorgeschriebene Mindestzahl von Klonen blüht und fruchtet, spielt für die genetische Qualität des Saatgutes die Gesamtzahl der Klone der Plantage keine Rolle; es sollte hier keine Mindestzahl vorgeschrieben werden. Eine größere Klonzahl liegt allein im Interesse des Plantagenbesitzers, weil mit steigender Klonzahl die Wahrscheinlichkeit zunimmt, daß eine Mindestzahl (= absolute und nicht Prozentzahl) ausreichend blüht und fruchtet und somit die Chance größer wird, daß eine Jahresernte für die Verwendung anzuerkennen ist.

Nach vorstehenden Darstellungen sollten die staatlichen Anweisungen für die Anerkennung von Plantagenernten neben sonstigen Voraussetzungen etwa wie folgt lauten:

Die Jahresernte einer Samenplantage ist dann anzuerkennen, wenn mindestens 10 Klone (über die Zahl ließe sich noch streiten) weiblich und mindestens 10 Klone männlich im stärkeren Maße geblüht und daraus mindestens 10 Klone gut gefruchtet haben. Die Anerkennung kann nicht erfolgen, wenn der Samenertrag eines Klones mit mehr als 30% (s. o.) an der Gesamternte beteiligt ist, es sei denn, daß eine entsprechende Mengenreduzierung erfolgt (Beimischung zu kommenden Ernten möglich!).

Zum Abschluß sei erwähnt, daß das eingeschlechtliche Blühen einer Plantage im Forstamt Harsefeld nicht nur bei Kiefern sondern auch bei Lärchen (männlich) vorgekommen ist, dagegen niemals bei Roterlen. Es erscheint möglich oder auch wahrscheinlich, daß im höheren Plantagenalter das Vorwiegen eines Geschlechts bei der Blüte geringer wird, er ergäbe sich dann eine häufigere Anerkennungsmöglichkeit. Die Kontrolle der Blüten beiderlei Geschlechts sollte jedoch niemals außer acht gelassen werden.

### Zusammenfassung

Beobachtungen in einer Kiefernklonprüfplantage ergaben, daß teilweise bei reicher weiblicher Blüte keine oder nur

wenige männliche Blüten vorkamen und die Befruchtungen aus der allgemeinen Pollenwolke erfolgten bzw. von Pollen nur eines männlich blühenden Klons. Zur Verhinderung der Einmischung unbekannten Erbgutes und zur Verhinderung von Inzuchtdepressionen in der  $F_2$  sollte das Saatgut einer Plantage nur dann Verwendung finden, wenn eine ausreichend starke Pollenwolke der Plantage erzeugt und neben einer ausreichenden Zahl weiblich blühender Klone auch solche mit ausreichend männlichen Blüten in größerer Klonzahl an der Samenerzeugung beteiligt waren.

### Summary

Title of the paper: *When can seed from Seed orchards be accepted?*

Observations in a clonal test seed orchard of Scots pine have shown that sometimes there are abundant female flowers but few or no male flowers. Pollination was affected by a general cloud of pollen or by pollen from one clone. To prevent the intrusion of unknown heredity and reduce inbreeding depression in the  $F_2$ , seed from a seed orchard should only be accepted if the clones produce an adequate pollen cloud. A sufficient number of clones must produce male flowers at the same time as female flowers are produced.

### Résumé

Titre de l'article: *Quand peut-on accepter les graines venant d'un verger à graines?*

D'après des observations faites dans un verger à graines de pins sylvestres greffés, il arrive parfois que la floraison femelle est abondante mais les fleurs mâles rares ou absentes. La pollinisation provient soit d'un nuage général de pollen, soit du pollen d'un seul clone. Pour prévenir l'apport d'éléments héréditaires inconnus, et pour éviter à la

$F_2$  la réduction de vigueur due à la consanguinité, il ne faut utiliser les graines des vergers à graines que si les clones produisent un nuage de pollens suffisant. Il faut qu'un nombre de clones suffisant produise des fleurs mâles au moment où les fleurs femelles apparaissent.

#### Literatur

- (1) DENGLER, A.: Über die Entwicklung künstlicher Kiefernkreuzungen. *Z. f. Forst- u. Jgdw.* **71**, 457-485 (1939). — (2) LANGNER, W.: Kreuzungsversuche mit *Larix europaea* D. C. und *Larix leptolepis* Gord. *Z. Forstgen.* **1**, 2-18, 40-56 (1951/52). — (3) LANGNER, W.: Der Büdinger Lärchensortenversuch. *Allg. Forstz.* **11**, 567-570 (1956). — (4) LANGNER, W.: Eine Mendelspaltung bei Aurea-Formen von *Picea Abies* (L.) KARST. als Mittel zur Klärung der Befruchtungsverhältnisse im Walde. *Z. Forstgen.* **2**, 49-51 (1953). — (5) LANGNER, W.: Zur Anerkennung forstlichen Saat- und Pflanzgutes nach Erlaß des Gesetzes vom 25. Sept. 1957. *Allg. Forstz.* **12**, 524-526 (1957). — (6) LANGNER, W.: Inzuchtgefahren bei der Saatgutgewinnung in Beständen und Samenplantagen. *Allg. Forstz.* **18**, 325/26 (1959). — (7) LANGNER, W.: Forstliches Saat- und Pflanzgut im Rahmen der Forstpflanzenzüchtung. *Aus: Saatgut in der Bundesrepublik Deutschland*, S. 80-84. Landwirtschaftsverlag Hiltrup (Westf.) (1961). — (8) MARQUARDT, H.: Die theoretischen Grundlagen der Samenplantage. *Forstarch.* **27**, 1-7, 25-30, 77-84 (1956). — (9) SCHROCK, O., HOFFMANN, K., und KOORZ, F. W.: Forstliche Samenplantagen. Neumann, Radebeul u. Berlin (1954). — (10) STERN, K.: Der Inzuchtgrad in Nachkommenschaften von Samenplantagen. *Silvae Genetica* **8**, 37-42 (1959).

## Wood and Pulp Properties as Determined from Slash Pine Increment Core and Whole Tree Measurements

By D. W. EINSPAHR, J. P. VAN BUITENEN, and E. F. THODE<sup>1</sup>

(Received for publication March 2, 1962)

#### Introduction

Pulp and paper companies have given active and valuable support to tree improvement work in the United States. Wood quality has become an increasingly important factor in parent tree selection as our knowledge of wood quality-pulp quality relationships has increased. Evaluation of the wood quality of an individual tree from the papermaking point of view makes it desirable to have information on pulp yield, chemical composition, and paper strength based on standard beater evaluations. The paper strength data most commonly utilized in the evaluation of wood quality are burst, tear, tensile and zero-span tensile strength. The usual procedure is to compare pulp from different trees, areas, or pulp mixtures at one or two common freeness levels (800 and 500 ml. freeness). A direct approach to the evaluation of wood quality of an individual tree would be to cut the tree, pulp it, and measure the pulp yield, the chemical composition, and determine the strength of a paper produced. Such a procedure is costly, time consuming, and from the forest geneticist's point of view has the disadvantage that this results in the loss of the mature tree for breeding work unless, prior to harvest, a number of grafts from this tree have been established.

Another, and more desirable approach, is the use of a nondestructive sampling procedure which produces a wood sample that, first, is representative of the tree and can be used to measure a number of important physical and chemical wood properties, and second, is large enough to make a small-scale digestion and produce several test sheets for the measurement of a limited number of physical properties. The next step is the use of these limited measurements to predict yield, tear, burst, tensile strength and zero-span tensile strength for the whole tree. The usefulness of such a procedure, of course, hinges on having evaluation methods accurate enough that individual tree differences, when they exist, can be distinguished. This approach is based on the assumption that a portion of the variability encountered in the fundamental wood prop-

erties that influence yield, chemical composition, and paper strength are genetically controlled. How strongly these wood properties are inherited can only be determined using controlled crosses, and subsequent evaluation of the progeny using techniques similar to those used to evaluate the parent tree.

#### Related Studies

Studies of wood property variation in southern pines have been made by a number of workers. The major investigations have been concerned with specific gravity and tracheid length. ZOBEL, *et al.* (1960a) and GOGGANS (1961) present comprehensive reviews that deal in part with recent studies of wood property variation in conifers. The majority of publications report large tree-to-tree variation that is, in many cases, of such magnitude that it tends to overshadow the differences between localities and geographic regions. PERRY and WANG (1958), working with slash pine and ZOBEL, *et al.* (1960a), working with loblolly pine, reported regional trends in specific gravity. ZOBEL's work also indicated similar but less well-defined regional trends in tracheid length.

Variation in wood properties from the pith outward and from the base to the top make selection of size, number, and location of samples a difficult problem. ECHOLS (1959) suggests that breast height increment samples provide an accurate method of estimating pulp yield and quality. The relation between breast high samples and whole tree values has been studied by MITCHELL (1958), MITCHELL and WHEELER (1959), WAHLGREN and FASSNACHT (1959), and ZOBEL, *et al.* (1960b). WAHLGREN and FASSNACHT, in studying specific gravity of loblolly and slash pine reported correlation coefficients of 0.729 and 0.499 between single breast high increment cores and determinations made on samples representative of the entire tree. ZOBEL, *et al.* reported highly significant correlations between breast high wood samples and total bole values for specific gravity, water-resistant carbohydrates, and alpha-cellulose and considered that breast high samples were suitable for wood quality evaluation work.

The influence of wood properties on pulp and paper properties is of considerable interest to the papermaker and forest geneticists alike. Fiber strength, fiber dimensions,

<sup>1</sup> D. W. EINSPAHR, Research Associate, J. P. VAN BUITENEN, Research Aide, and E. F. THODE, Administrator Engineering & Technology Section, The Institute of Paper Chemistry, Appleton, Wis. Dr. VAN BUITENEN's present address is Texas Forest Service, Forest Genetics Lab., College Station, Texas.